

## 附件 3

# 山东省国内首次使用化工工艺安全 可靠性论证报告编制提纲

包括但不限于以下内容：

## 前言

对项目建设单位、项目备案、研究情况、项目性质及工艺类别等进行简述，介绍项目参与人员、报告编制人员和外聘技术专家等。

### 1. 项目概况

#### 1.1 建设单位基本情况

对项目建设单位、技术来源等单位进行介绍。

#### 1.2 项目简介

描述项目生产规模、产品方案、项目地点、项目性质、产业政策符合性。

#### 1.3 自鉴定意见

自鉴定是国内首次使用化工工艺的类别及范围。

### 2. 国内外同类工艺技术对比分析

对比国内外同类产品的现有工艺技术路线（包括生产能力、主要原料、反应机理、主要工艺流程、关键设备结构型式等），分析本项目工艺的先进性、可靠性。

### 3. 工艺技术小试、中试及工业化试验有关结果及佐证材料

#### 3.1 小试研究及相关说明

描述小试时间、地点、参与人员；明确小试实验确定的工艺路线、最佳反应条件（温度、压力、配比等）；物料危险性描述；反应安全风险评估分析结果；提供稳定性实验数据；反应描述小试实验存在的问题及对中试试验的建议等。

#### 3.2 中试研究及相关说明

描述中试时间、地点、参与人员、收率及产能；对小试实验确定的工艺路线、反应条件进行验证及优化；中试工艺放大安全评估；设备与材料选型评估；工艺操作风险评估；提供稳定性试验数据；小试建议采纳情况、中试试验存在的问题及对工业化试验的建议等。

#### 3.3 工业化试验研究及相关说明

描述工业化试验时间、地点、参与人员、收率及产能；对中试试验确定的反应条件进行验证及优化；工艺安全性评估；系统完整性评估；设备、仪表可靠性评估；自动化控制措施的可靠性；工程控制措施安全性确认；提供稳定性试验数据；中试建议采纳情况、工业化试验存在的问题及对工业化生产的建议等。

### 4. 生产规模、产品方案和质量指标

描述装置生产规模、主要原辅材料、中间产品、产品的年用（产）量、规格及理化性能指标；描述产品质量指标。

## 5. 工艺流程说明及流程图、物料平衡图

描述反应机理（主副反应方程式及吸放热）、工艺流程框图、工艺流程、控制参数及物料平衡。

## 6. 建设项目危险有害因素分析

对危险化学品进行辨识，明确化学品的毒性、燃爆性、忌水等危险特性。运用危险、有害因素辨识的科学方法，辨识项目可能造成爆炸、火灾、中毒等事故的危险、有害因素。

## 7. 工艺倍数放大热力学和动力学分析

列表对比中试试验、工业化试验、工业化生产的单条线产能、单台设备（容积、操作条件、换热面积、停留时间、搅拌型式等）放大情况。

基于反应风险评估报告，计算工业化生产装置反应的热生成量，并与系统的撤热能力进行比较。从物料相态、搅拌型式、设备结构型式等方面，分析反应器内是否存在死区、挂壁、短路等现象。

明确化学反应速率及其主要影响因素。

## 8. 工艺安全对策措施及可靠性分析

重点结合反应机理、反应安全风险评估、HAZOP 分析报告、危险有害因素分析结果，识别工艺过程中的关键点（含三废处理过程），明确采用的对策措施，说明工艺安全的可靠性。

## **9. 主要设备安全对策措施及可靠性分析**

明确主要设备选择的原则和依据。

列举设备一览表，包括但不限于名称、介质、材质、规格、设计/操作温度、设计/操作压力、搅拌型式、搅拌器功率、数量。

重点分析关键设备的结构、材质、强度、安全泄压、搅拌型式、搅拌器功率、承温承压能力，说明设备安全的可靠性。

## **10. 自控联锁方案安全对策措施及可靠性分析**

明确关键仪表等的选型，详细描述采用的自控联锁方案及其可靠性，针对重点监管的危险化工工艺应按照有关文件要求分析自控联锁方案的可靠性。

## **11. 事故案例反映出的工艺、设计缺陷及改进分析**

对国内外同类企业或相近企业历史上出现的事故案例进行分析，在此基础上总结经验教训，提出预防措施。

## **12. 采取的安全、消防、应急对策措施**

从安全、消防、应急等方面提出有针对性的对策措施。

## **13. 结论**

综合本项目的安全可靠性分析，明确结论。

第 3-12 章的编制，可参照《山东省国内首次使用化工工艺研发过程安全可靠性分析参考要点》内容进行。

属于引进国外成熟工艺技术的安全可靠性分析的，第 3 章仅描述技术转让情况、应用业绩、转让工艺的运行情况、连续运行时间等情况，并提供相应附件。

附件： 1.营业执照

- 2.项目批准、核准或者备案文件
- 3.技术转让合同
- 4.小试研究报告
- 5.中试研究报告
- 6.工业化试验研究报告
- 7.小试、中试、工业化试验验收意见或成果评价
- 8.反应安全风险评估报告
- 9.科技查新报告
- 10.HAZOP 分析报告等
- 11.工业化生产装置工艺管道及仪表流程图